

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-41179

(43) 公開日 平成5年(1993)2月19日

(51) Int. Cl. ⁵

H01J 29/07

9/14

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 7129-5E

G 9058-5E

審査請求 未請求 請求項の数2 (全6頁)

(21) 出願番号 特願平3-197644

(22) 出願日 平成3年(1991)8月7日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 藤村 健男

京都府長岡京市馬場園所1番地 三菱電機
株式会社京都製作所内

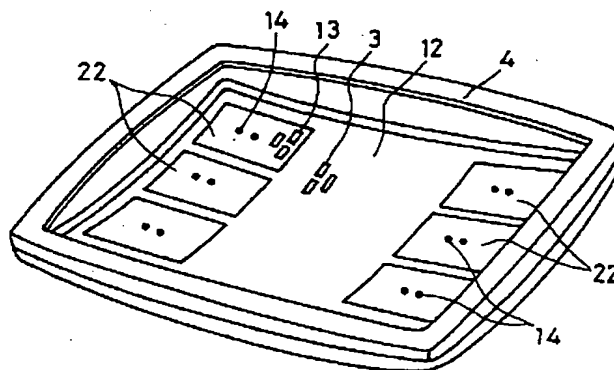
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54) 【発明の名称】 カラー受像管用シャドウマスクおよびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 カラー受像管のシャドウマスクが電子ビームの射突によって熱膨張して、局部ドーミングすることを安価な構成により減少させることができるようにする。

【構成】 シャドウマスク本体12の電子ビーム入射側に、このシャドウマスク本体12よりも面積の小さい補助マスク22を部分的に配置し、これら補助マスク22を小さい溶接点14でのみシャドウマスク本体12に接合している。



3. 13: 電子ビーム透過孔
12: シャドウマスク本体
22: 補助マスク

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の電子ビーム透過用の小孔を有する金属板で構成されて、蛍光面が形成されたパネル内面に対向して配設されたシャドウマスク本体と、電子ビーム透過用の小孔を有し、かつ上記シャドウマスク本体よりも小面積で、該シャドウマスク本体の電子ビーム入射面側に部分的に対向して配設されてスポット状に接合される複数の金属製の補助マスクとを備えたことを特徴とするカラー受像管用シャドウマスク。

【請求項2】 シャドウマスク本体を成形するプレス成形工程と、成形されたシャドウマスク本体に補助マスクを取り付ける工程と、シャドウマスク本体に補助マスクを取り付けた後、黒化処理する工程とを備えたことを特徴とするカラー受像管用シャドウマスクの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明はカラー受像管用シャドウマスクおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、シャドウマスク式カラー受像管においては、電子ビームの射突によってシャドウマスクの温度が上昇し熱変形を生じることが知られている。この熱変形は一般にミスレジスターといわれる色ずれを起こすため、原因別に対策を施すことが望まれる。上記熱変形の一つに局部ドーミングといわれるものがある。これは、カラー受像管の動作中に画像再生画面の一部分（一般に全有効画面面積の数分の一ないし数十分の一の広さを有する比較的まとまった部分）だけが他の部分に比べて著しく明るく、ほぼ静止した画像が長く続くと、この明るい部分に対応したシャドウマスクが局部的に熱変形をおこす現象である。

【0003】 図5はカラー受像管の画面上に再生された映像とシャドウマスクの局部ドーミングとの関係を示すもので、同図において、1は内面に蛍光面が形成されたパネル、2は鉄など金属板からなるシャドウマスクで、多数の整列した電子ビーム透過用の小孔3を有する。なお、シャドウマスク2の保持機構、電子銃等の部分は周知であるため、それらの記載を省略している。一方、同図の画像図において、100は、たとえば青空の中の白雲のように、他の部分に比べて著しく明るい映像部分を示し、このような状態が少し長く（5秒以上）ほとんど静止したまま続くと、シャドウマスク2の映像100に対応する部分は他の部分に比較して電子ビームの射突量が多いため、温度が局部的に上昇し、本来、点線101で示す形状であるものが実線102で示すように変形してしまう。このため、シャドウマスク2にある小孔3が定位を保つことができなくなり、したがって、小孔3を通過した電子ビームの蛍光体ドットへの照射点に移動をもたらす（ミスレジスター）色ずれが発生する。この変形は一般のシャドウマスクでは明るい画面に対応する

シャドウマスク部分が蛍光面側へ膨れあがる方向に生ずる。この現象は偏向角が大きくなると急速に目立つもので、近年のように110°偏向のように広角化したり、画面の平坦化したカラー受像管にあっては非常に大きな問題となるものである。

【0004】 このような局部ドーミング現象を減少させる方法として種々の方法が工夫されている。その代表的なものとして、従来、ほとんど純鉄に近い材料から作られていたシャドウマスク2を、熱膨張係数の小さいインバーと呼ばれる合金で作る方法が知られている。インバーはニッケルが約36%で、残部を鉄とする合金である。

【0005】 ドーミング現象を減少させる別の方法として、たとえば特公昭61-6969号公報にも開示されているように、シャドウマスク2に電子ビームが射突したとき、マスク温度が上昇しないようにマスク表面に電子を反射させる物質を塗布する方法が知られている。その代表的なものがシャドウマスク2の電子ビーム入射側に鉛やビスマス等の重金属の酸化物を塗布する方法である。これは原子量の大きい物質は電子を反射させる性質が強いことを利用したものである。酸化物を用いるのは、単位金属が空気中の加熱に対して不安定であったり、溶解して定位置にとめておくのが困難であったりして、カラー受像管の工程後に所定の性能を発揮させるのが困難なためである。

【0006】 ドーミング対策として前述したインバー合金は、熱膨張係数が従来の鉄の約1/9であり、シャドウマスク2が局部的に電子ビーム射突によって昇温しても、その部分の膨張量が小さいためドーミング量が小さく、従来の鉄の場合のドーミング量を100として、約30程度の値まで低減させることができる。ここで、ドーミング量が従来の鉄の場合と比べて膨張係数の比と同じように小さくならないのは、この材料の熱伝導率が鉄の約1/5であり、従って、電子ビームの射突による熱が材料中を伝導して逃げる量が少なく、電子ビーム射突部の温度が鉄の場合に比べて大きいためである。

【0007】 また、ドーミング対策として、先に述べた電子反射物質を塗布する方法はシャドウマスク2に射突した電子ビームのほとんどのものが相当のエネルギーを持って塗布物質によってはね返えされるため、射突部分の昇温が抑えられる。たとえば鉄からなるシャドウマスク2の上に前述の酸化鉛や酸化ビスマスを適量塗布した場合は、これを塗布しない単なる鉄から成るシャドウマスク2のドーミングを100として、これを約70程度まで減少させることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ドーミング対策として先に述べたインバー合金を用いる方法は、高価なニッケルを多く用いるために、材料費が高く、またシャドウマスク2として加工するためのエッチングによる孔明けや

プレスによる成形などが困難で、加工費と歩留りの悪い欠点があり、著しいコストアップをとまうものであった。しかも、これを実施して見ると、熱膨張係数から予想されるほどの局部ドーミング減少効果が得られなかった。

【0009】また、電子反射物質をシャドウマスク2に塗布する方法は、効果が充分に発揮できないうえ、この物質のために電子ビーム透過孔3が目詰まりを起こすなど、製造上の問題があり、結局、コスト高になる。

【0010】本発明はこのような従来のものの問題点を解決するためになされたもので、電子ビームの射突によるドーミング現象を抑制でき、しかも安価にして作り易いカラー受像管用シャドウマスクおよびその製造方法を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明に係るカラー受像管用シャドウマスクは、パネル内面側のシャドウマスク本体の電子ビーム入射面側に、電子ビーム透過孔を有し、上記シャドウマスク本体よりも小面積の複数の補助マスクを部分的に対向して配設するとともに、スポット状に接合したものである。

【0012】また、この発明に係るカラー受像管用シャドウマスクの製造方法は、シャドウマスク本体をプレス成形した後、このシャドウマスク本体に補助マスクを取り付け、この後、黒化処理を施すものである。

【0013】

【作用】この発明においては、補助マスクがシャドウマスク本体に射突するはずの電子ビームの少なくとも一部を受け止め昇温する。この昇温による熱はシャドウマスク本体に放射熱によって伝わるが、熱放射は補助マスクの両側から行なわれるため、補助マスクに対向するシャドウマスク本体部分へ入射する熱は補助マスクのない場合に比べて小さくなる。

【0014】また、シャドウマスク本体に補助マスクを取り付けてから黒化処理を施すことにより、局部ドーミングの起きにくいシャドウマスクを容易に得ることができる。

【0015】

【実施例】以下、この発明の実施例を図面にもとづいて説明する。図1はこの発明に係るカラー受像管用シャドウマスクの一例を示す斜視図である。

【0016】図1において、12はパネル1の内面側に対向して配設されるシャドウマスク本体であり、このシャドウマスク本体12には、規則的に配列された多数の電子ビーム透過用の小孔3が設けられている。この小孔3は、通常、平坦な薄い金属板（シャドウマスク原板）にエッチング法により形成されるもので、この後、金属板をプレス成形してシャドウマスク本体12が作成される。4はシャドウマスク本体12の全体としての形状を保たせるためと、これをパネル内面の所定の位置に保持

させるためにシャドウマスク本体12の周辺に取り付けられるフレームであり、これは通常やや厚肉の金属板から形成される。上記シャドウマスク本体12とフレーム4は、通常、溶接で接合し固定されている。上記フレーム4には、パネル内面の所定の場所に保持するためのバネ等の機構が取り付けられるが、ここでは、その説明も図示も省略する。

【0017】22は補助マスクである。この補助マスク22はシャドウマスク本体12と同様の薄い金属板からなり、シャドウマスク本体12の電子ビーム透過用の小孔3（図にはその一部のみを示す）と同様で、これより僅かに大きい電子ビーム透過用の小孔13（図にはその一部のみを示す）が全面に、かつ小孔3を通過する電子ビームを妨げないように設けられている。また、補助マスク22は、その面積がシャドウマスク本体12の小孔3の設けられている部分の面積（カラー受像管のスクリーンの大きさに対応する部分の面積）より相当に小さく、かつ実質的に複数個、たとえば6個がそれぞれ独立してシャドウマスク本体12の内面に溶接14によりスポット状に固定されている。

【0018】上記補助マスク22の大きさは、一例として、カラー受像管の大きさが25吋形であるとき、 $100 \times 100 \text{ mm}^2$ 程度であって、シャドウマスク本体12の比較的周辺に近い部分、つまり偏向角の大きい電子ビームの入射する部分に互いに重なり合わないようレーザーなどで溶接されている。この時、溶接点14は補助マスク22の比較的中央部に近い部位において2、3個所だけであり、その他の部位では、シャドウマスク本体12と補助マスク22との間は通常の接触程度であって、いわゆる密着もしくは接着の状態にはなっていない。

【0019】電子ビームの透過孔3は、図2に示すように、電子ビームの不要な散乱を防止するため、パネル1の蛍光面側へ向かって先広がりの断面形状となっている。電子ビームが通常の状態では、シャドウマスク本体12側の小孔3により実質的に規制されるように、補助マスク22側の小孔13は、上記小孔3よりも大径に形成され、かつ電子ビームの入射の方向を考えて必要に応じて若干ずれるように重合されている。また、上記溶接点14は、上記シャドウマスク本体12の非孔部12aと補助マスク22の非孔部22aに位置している。さらに、非孔部12aおよび22aは相当に幅が狭いので、補助マスク22をシャドウマスク本体12に完全に接合させておくために、補助マスク22の小片一個あたりに複数個の溶接点14を設けるのが望ましい。そして、この溶接点14は各補助マスク22の略中央部付近に設けるのが望ましい。

【0020】つぎに、以上述べた実施例の作用について述べる。一般に、前に述べた局部ドーミングは、カラー受像管としての電子ビームの偏向角の比較的大きい所、

つまりシャドウマスク本体12の比較的周辺に近い所で問題になる。ところが、電子ビームがシャドウマスク本体12の比較的周辺部に局部的に射突した時、補助マスク22が配置されていると、シャドウマスク12に射突すべきこの部分の電子ビームの大部分が補助マスク22に射突してこの部分の温度を上昇させる。これにより、補助マスク22が熱放射を発生するが、これは補助マスク22の両面に現われる。このうち、補助マスク22のシャドウマスク本体12に対向する部分から発生したものの何割かがシャドウマスク本体12に吸収され、この部分の温度を上昇させる。しかし、補助マスク22から発せられる熱放射のうちの略1/2程度は、シャドウマスク本体12と対向しない部分、つまり当該カラー受像管の管壁などに向かい、ここで吸収されシャドウマスク本体12には入射しない。補助マスク22とシャドウマスク本体12はスポット状の溶接点14以外は完全な密着状態ではないので熱伝導はいたって悪く、したがって、補助マスク22の熱のシャドウマスク本体12への熱伝導はほとんど無視できる。この結果、シャドウマスク本体12に吸収される熱は略1/2程度になり、その分だけドーミングも減少する。

【0021】ところで、これまでシャドウマスク本体12に直接射突していた電子ビームは今度は補助マスク22に射突することになり、このため、補助マスク22に熱変形が起ることになる。しかし、これは次のような理由で、先に述べたような局部ドーミング現象とは異ったものとなり、実用的な意味での害にはならない。

【0022】まず第1の理由としては、先に述べたような局部ドーミングはシャドウマスク本体12上の電子ビームの射突した部分が局部的に膨張するのに対してその周辺の部分全体が膨張しないために電子ビーム射突部分が膨れあがって生ずるものである。また、局部ドーミングはそれが実用上害となるほどに目立って発生するためには、電子ビームの射突領域がある程度以上の面積（たとえば板の厚さが0.25mmであるシャドウマスクにおいては、2500mm²程度以上）であることが知られている。しかし、上記補助マスク22は個々の面積がそれ程大きくないので、このうちの一個に從來であれば局部ドーミングが問題になったであろう程度の面積の部分に電子ビームが射突しても、たいていはその少なくとも一部は1つの補助マスク22からはみ出してしまふ。すなわち、「電子ビームの射突により膨張する部分の周辺全体が膨張しないため電子ビーム射突部分が膨れあがる」と言う状態が現出しにくいのである。

【0023】第2の理由としては、たとえ補助マスク22にドーミング現象が起っても、シャドウマスク本体12が変形さえしなければ、シャドウマスク本体12の小孔3を通った電子ビームが一部欠けることはあっても、それが蛍光面上の本来射突してはいけない所に射突することはない。すなわち、蛍光面上の問題の場所は通常単

に暗くなるだけで、他色発光のような非常に好ましくない現象を呈しはしないのである。

【0024】以上述べた第2の理由はあるものの、上記補助マスク22はそれ自身にはドーミングが起きにくいことが望まれる。したがって、第1の理由から補助マスク22の1個の大きさをあまり大きくすることは好ましくなく、また、シャドウマスク本体12との溶接をできるだけ狭い面積の少ない点数でおこなうのが望ましい。さらに、第2の理由に関連する補助マスク22のドーミングの熱変形の影響を最小限にとどめるのは溶接点14が個々の補助マスク22の中央部付近にあることが望まれる。また、補助マスク22の大きさについても、あまり大きいと、溶接強度の点で保持に問題が生じるほか、補助マスク22の全体にわたって小孔3と小孔13を一致させるように高精度に作成するのが難しくなる。逆に補助マスク22があまり小さいと、個数が増えて取り付け工数が増え、小孔3、13とを一致させる作業回数も増える。したがって、補助マスク22の大きさは、シャドウマスク本体12の曲面や曲率などによっても異なるが、形状が円形ないしは正方形に近いものでは、おおよそシャドウマスク本体12の板厚を t とすると、 $4 \times 10^4 t^2 \sim 4 \times 10^5 t^2$ が適当である。

【0025】なお、図1の実施例では、複数個取り付けられている補助マスク22相互の間に隙間があり、ここへ入射する電子ビームは補助マスク22にさえぎられずに直接、シャドウマスク本体12に射突することになるが、局部ドーミングはそれが害になるにはある程度の電子ビーム射突面積を必要とし、少々の隙間は問題にならない。

【0026】図3はこの発明の他の実施例を示すものである。同図において、補助マスク22として、帯形のものやシャドウマスク本体12の両側に配置したもので、溶接点14もシャドウマスク本体12の周辺部に設定している。この例の補助マスク22は、たとえば25吋型カラー受像管において、 $100 \times 370 \text{ mm}^2$ 程度である。この場合も、補助マスク22とシャドウマスク本体12の間が伝熱的に完全密着状態でさえなければ、先に述べたシャドウマスク本体12の局部的昇温を相当に防げるので、その他に述べた補助マスク22自身にドーミングまたはそれに類似の熱変形が起ることによる悪影響は前述の実施例のものよりはやや大きくなるが、総合的にそれなりの効果を期待できるものである。

【0027】ところで、シャドウマスク本体12の補助マスク22との対向面側の表面の熱放射率を、両者12、22が重なり合っていない部分よりも両者12、22が重なり合っている部分で小さく設定するのがよい。これはシャドウマスク本体12と補助マスク22の重なり部分は、放射による熱伝達ができるだけ少ないことが望まれる一方、シャドウマスク本体12が補助マスク22に重なっていない部分は電子ビーム射突により発生す

る熱ができるだけ放射によって逃げてくれることが望ましいためである。

【0028】また、補助マスク22のシャドウマスク本体12との対向面側の熱放射率がその反対側の電子ビームが入射する側の面よりも小さく設定するのがよい。その理由は、電子ビームの射突により補助マスク22に発生する熱のほとんどを補助マスク22の電子ビーム入射面側へ逃がすことができる。この結果、シャドウマスク本体12の局部ドーミングを、単に補助マスク22を取り付けたのみの状態より大場に減らすことができる。

【0029】上記のように熱放射率を設定するシャドウマスクの製造方法について図4で説明する。図4において、シャドウマスクの製造には、シャドウマスク原板から小孔3を有するシャドウマスク本体12を作成するプレス成形工程41と、補助マスク22をシャドウマスク本体12に対して接合する溶接工程42と、黒化処理工程43とを経ることになる。

【0030】ここで、黒化処理と言うのは、従来のシャドウマスクでもおこなわれていた工程であって、表面の熱放射特性を改善するなどの目的のため、酸化雰囲気中で熱処理を行ない材料表面に黒色の酸化被膜を形成する工程である。この実施例にあっては、シャドウマスク本体12になる金属板のプレス成形工程41と黒化処理工程43との間に、補助マスク22の溶接が行なわれる。こうすると、黒化のための酸化雰囲気がシャドウマスク本体12と補助マスク22の間ではほとんど停留してしまい、この面には酸化力のある雰囲気が絶えず入れ変わり、供給されることが少ないので、両者12、22が対向している面では非常に不完全な酸化被膜しか形成されず、結果的に特に他の細工をしなくても両者12、22の対向面での熱放射率を反対面側より小さくすることができる。

【0031】なお、補助マスク22はプレス成形されシャドウマスク本体12に溶接するとしたが、補助マスク22は特にわざわざわん曲成形しなくても、個々の面積が小さければシャドウマスク本体12に沿わせて撓ませるだけで適正な孔位置の重ね合わせが可能であり、かつ、こうすることによって、両者12、22の間に完全密着でない適度の隙間を自然に設けることが可能であるためである。勿論、補助マスク22を前もって別に成形加工しておいても良い。要は溶接後に、両者12、22

を一体的にプレス成形したのではほとんど完全密着になってしまう本発明の効果が減失される。

【0032】この発明はその他に種々の変形例が考えられる。たとえば、通常鉄で作られるシャドウマスク本体12に対して補助マスク22を36～42%のニッケルを含む熱膨張係数の小さい鉄合金で作成し、補助マスク22のドーミングに似た熱変形を極力減らすことも考えられる。

【0033】補助マスク22はニッケルを含む合金など通常の鉄材を黒化処理する条件では黒化（酸化膜）が形成されにくい材料で作し、予め、別の工程で予備的に片面だけを重点的に黒化しておいてもよい。

【0034】

【発明の効果】以上のように、この発明の請求項1によれば、シャドウマスク本体の電子ビーム入射面側に部分的に補助マスクを取り付けたので、コストアップをとまなうことなく、局部ドーミングを十分に抑制できるカラー受像管を製作容易にして提供することができる。

【0035】また、この発明の請求項2によれば、シャドウマスクの成形後、補助マスクを溶接し、その後黒化処理を施すようにしたので、補助マスクによる局部ドーミング防止効果を容易に発揮させ得るカラー受像管のシャドウマスクの製造方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るカラー受像管用シャドウマスクの一例を示す斜視図である。

【図2】同シャドウマスクの拡大断面図である。

【図3】この発明の他の実施例を示すカラー受像管用シャドウマスクを示す斜視図である。

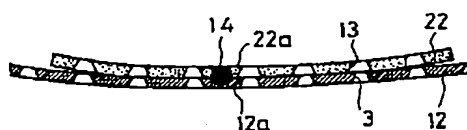
【図4】この発明のカラー受像管用シャドウマスクの製造工程を示す図である。

【図5】従来のカラー受像管用シャドウマスクの説明図である。

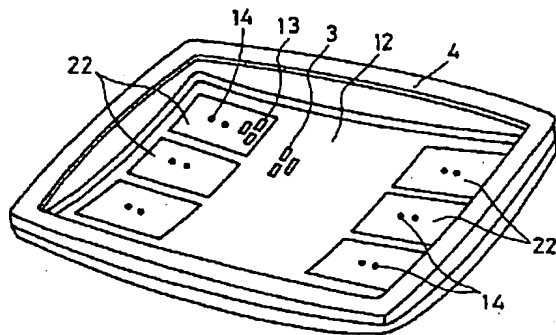
【符号の説明】

- 1 パネル
- 3 13 電子ビーム
- 12 シャドウマスク本体
- 22 補助マスク
- 41 プレス成形工程
- 42 補助マスク取付工程
- 43 黒化処理工程

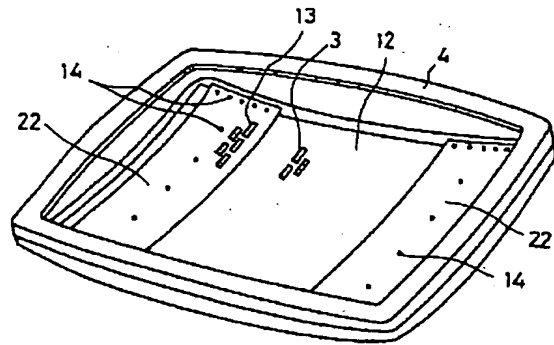
【図2】



【図1】

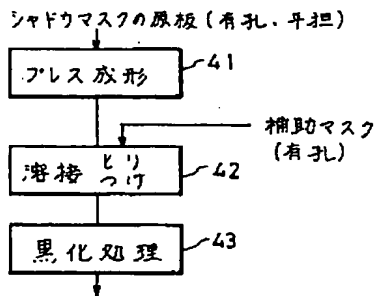


【図3】



3. 13: 電子ビーム透過孔
12: シャドウマスク本体
22: 補助マスク

【図4】



【図5】

